

学校编码: 10384
学号: X2008221009

分类号_____密级_____
UDC_____

廈門大學

工 程 硕 士 学 位 论 文

基于 Android 平台的 IP 语音通话功能的
研究与实现

Design and Implementation of
IP Communication based on the Android Platform

指导教师姓名: 曲延云 副教授

专 业 名 称: 计算机技术

论文提交日期: 2014 年 5 月

论文答辩时间: 2014 年 月

学位授予日期: 2014 年 月

答辩委员会主席: _____

评阅人: _____

2014 年 月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为()课题(组)的研究成果,获得()课题(组)经费或实验室的资助,在()实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文,并向主管部门或其指定机构送交学位论文(包括纸质版和电子版),允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索,将学位论文的标题和摘要汇编出版,采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于:

() 1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文, 于
年 月 日解密, 解密后适用上述授权。

(☒) 2. 不保密, 适用上述授权。

(请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文, 未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的, 默认为公开学位论文, 均适用上述授权。)

声明人(签名):

年 月 日

摘要

IP 电话 (Voice over Internet Protocol, 简称 VoIP), 又称为网络电话, 是一种新型的电话业务系统, 它通过在国际互联网或者其他使用 IP 技术的网络上传输语音数据来实现。由于互联网的不断普及, 以及各国之间通讯数量大量增加, 在长途通话业务上也开始使用 IP 电话。随着全球各大通讯公司互相竞争, 以及各个国家电信相关政策放开, IP 电话逐渐的被应用于固定通信网络, 是当前传统电信行业的强有力的竞争者, 与后者相比, IP 电话具有通话成本较低、便于建设以及扩充、通话质量不断改善等优势。

多媒体通信在互联网带宽不断增加以及计算机处理速度不断提高的情况下, 已经逐渐的在网络上普及。在互联网上, 不断的有新的即时通讯应用、视频通话应用以及 IP 电话领域的应用涌现出来。本文首先对当前 IP 电话功能不全, 效率不高等问题开展项目研究, 主要研究和开发基于 Android 平台的语音通讯实用系统。本文的系统设计共实现了应用模块、通讯模块、解析模块、加解密模块四个子系统。主要工作如下:

- 一) 结合对 IP 电话理论以及相关的技术的研究, 设计了一套基于 Android 平台的语音通话系统整体框架。
- 二) 将开源的 Doubango 框架与开源的 OpenSIPS 服务器相结合, 设计实现了整个网络通话以及即时消息发送的流程。
- 三) 将 WebRTC 中的回声消除及噪声抑制算法加入到通讯模块中, 很好的提升了语音通话的质量。
- 四) 实现了基于 Android 平台的语音通话系统并能实际应用。该系统采用 Client/Server 模式, 客户端采用 Android 4.4.2 作为开发平台, 使用 JAVA 语言进行应用程序的开发, 服务端则是在 Ubuntu14.04 上搭建开源的 SIP 服务器 OpenSIPS 来实现。

本文设计实现的语音通话系统可以运行在 Android 平台的终端上, 并进行了系统的测试, 运行良好。

关键词: IP 电话; SIP 协议; Android 平台

厦门大学博硕士论文摘要库

ABSTRACT

Voice over IP (Voice over Internet Protocol from English, also known as broadband telephone or VoIP) is an Internet or other networks using IP technology to achieve a new type of telephone communications. With the growing popularity of the Internet, as well as the number of cross-border communications soared, VoIP is also used in the long-distance telephone business. Due to increased competition in the world's major communications companies in big cities, as well as the deregulation of National telecommunications Act, VoIP has been used in fixed-line communications, and its low call cost, low construction cost, easy scalability and the growing of excellent call quality and other major characteristics, are the current international telecommunications company as a strong contender for the traditional telecom business.

With the increasing network bandwidth and the continuous improvement of computer processing power, to achieve high-speed broadband multimedia communications in the Internet has become possible. Internet in instant messaging, video conferencing, IP telephony continue to make new applications. Firstly, the current IP telephony functions of failure, not high efficiency to carry out research projects, the main research and development of voice communication system based on the Android platform. This article is designed to achieve four subsystems such as application module, communication module, analysis module, encryption and decryption module. The main work is as follows:

A) Combining the theories of IP telephony and related technologies research, design the overall framework of a voice communication system based on the Android platform.

B) Combining the open source Doubango framework and open source OpenSIPS server, design and achieve the whole process of network communication and instant messaging.

C) Acoustic Echo Canceler and noise reduction algorithm in the WebRTC joined in the communication module, very good increases the quality of voice calls.

D) Achieve a voice call system based on the Android platform and apply it in practical.

The system uses the Client/Server mode, the client uses Android 4.4.2 as a development platform, using JAVA language as a development language. To achieve server, we install the open source SIP server OpenSIPS on Ubuntu14.04 system.

Voice communication system design and implementation in this paper can run on the Android platform terminal, and we tested the system, it works well.

Keywords: VoIP; SIP protocol; Android platform

厦门大学博硕士论文摘要库

目 录

第 1 章 绪 论	- 1 -
1.1 课题来源	- 1 -
1.2 研究背景与意义	- 1 -
1.3 相关技术的发展现状	- 2 -
1.3.1 手机操作系统的发展现状.....	- 2 -
1.3.2 国外网络电话软件的发展现状.....	- 3 -
1.3.3 国内网络电话软件的发展现状.....	- 4 -
1.3.4 国内网络电话软件的发展趋势.....	- 5 -
1.4 论文主要工作	- 6 -
1.5 论文组织结构	- 6 -
第 2 章 Android 平台的架构及系统需求分析	- 7 -
2.1 Android 平台的介绍	- 7 -
2.2 Android 平台的优势	- 7 -
2.2.1 开放性.....	- 7 -
2.2.2 运营商的鼎力支持.....	- 7 -
2.2.3 丰富的硬件.....	- 8 -
2.2.4 不受任何限制的开发商.....	- 8 -
2.2.5 系统开源利于创新.....	- 8 -
2.3 Android 平台的架构	- 8 -
2.3.1 架构直观图.....	- 8 -
2.3.2 Android 系统架构详细分析.....	- 9 -
2.3.3 Android 应用程序组件.....	- 11 -
2.4 系统需求分析	- 14 -
2.4.1 系统功能需求分析.....	- 14 -
2.4.2 系统特性需求分析.....	- 15 -
2.5 本章小结	- 16 -

第 3 章 基于 Android 平台的语音通讯系统	- 17 -
3.1 系统概述	- 17 -
3.2 系统架构	- 17 -
3.3 系统客户端设计	- 18 -
3.4 系统服务端设计	- 19 -
3.4.1 OpenSIPS 的功能特点	- 19 -
3.4.2 OpenSIPS 基本应用配置	- 20 -
3.4.3 OpenSIPS 系统结构	- 20 -
3.5 Doubango 框架介绍	- 21 -
3.6 Session Initiation Protocol 介绍	- 21 -
3.6.1 SIP 协议	- 21 -
3.6.2 SIP 网络基本构成（分布式架构）	- 22 -
3.6.3 SIP 的功能和特点	- 24 -
3.6.4 SIP 消息	- 25 -
3.7 其它相关协议介绍	- 27 -
3.7.1 SDP 协议	- 27 -
3.7.2 RTP 协议	- 27 -
3.7.3 MSRP 协议	- 27 -
3.8 网页实时通信（WebRTC）	- 28 -
3.8.1 Acoustic Echo Canceler (AEC)	- 28 -
3.8.2 Noise Reduction (NR)	- 28 -
3.9 RSA 算法	- 28 -
3.10 DES 算法	- 29 -
3.11 本章小结	- 29 -
第 4 章 系统的设计与实现	- 31 -
4.1 服务器端设计与实现	- 31 -
4.2 客户端设计与实现	- 31 -
4.2.1 应用模块	- 31 -
4.2.2 解析模块	- 34 -

4.2.3 加解密模块.....	- 35 -
4.2.4 通讯模块.....	- 37 -
4.3 本章小结	- 42 -
第 5 章 系统的部署与测试.....	- 43 -
5.1 系统部署	- 43 -
5.2 系统测试	- 43 -
5.2.1 用户登录功能.....	- 43 -
5.2.2 通话记录列表.....	- 45 -
5.2.3 消息记录列表.....	- 46 -
5.2.4 消息发送和接收.....	- 47 -
5.2.5 联系人列表.....	- 48 -
5.2.6 语音通话界面.....	- 49 -
5.3 本章小结	- 51 -
第 6 章 全文总结.....	- 53 -
6.1 主要结论	- 53 -
6.2 有待进一步解决的问题	- 53 -
参考文献.....	- 55 -

厦门大学博硕士论文摘要库

Contents

1 Introduction	- 1 -
1.1 Topic source	- 1 -
1.2 Research background	- 1 -
1.3 Related work	- 2 -
1.3.1 Mobile phone operating system	- 2 -
1.3.2 Foreign VoIP	- 3 -
1.3.3 Domestic VoIP	- 4 -
1.3.4 Development trend of domestic VoIP	- 5 -
1.4 Major work	- 6 -
1.5 Arrangement	- 6 -
2 Android platform architecture and system requirement analysis	- 7 -
2.1 Introduction to Android platform	- 7 -
2.2 Advantages of Android platform	- 7 -
2.2.1 Openness	- 7 -
2.2.2 Support of operators	- 7 -
2.2.3 Abundant hardware	- 8 -
2.2.4 Developers without any restrictions	- 8 -
2.2.5 Open source system conducive to innovation	- 8 -
2.3 Android platform architecture	- 8 -
2.3.1 Architecture diagram	- 8 -
2.3.2 Android system architecture analysis	- 9 -
2.3.3 Android application components	- 11 -
2.4 System requirement analysis	- 14 -
2.4.1 System functional requirement analysis	- 14 -
2.4.2 System features analysis	- 15 -
2.5 Summary	- 16 -
3 Voice communication system based on Android platform	- 17 -

3.1 System overview	- 17 -
3.2 System architecture	- 17 -
3.3 System client design	- 18 -
3.4 System server design	- 19 -
3.4.1 OpenSIPS features	- 19 -
3.4.2 OpenSIPS basic configuration	- 20 -
3.4.3 OpenSIPS system architecture	- 20 -
3.5 Doubango framework	- 21 -
3.6 Session Initiation Protocol	- 21 -
3.6.1 SIP	- 21 -
3.6.2 SIP network structure	- 22 -
3.6.3 SIP features	- 24 -
3.6.4 SIP message	- 25 -
3.7 Other related protocols	- 27 -
3.7.1 SDP	- 27 -
3.7.2 RTP	- 27 -
3.7.3 MSRP	- 27 -
3.8 WebRTC	- 28 -
3.8.1 Acoustic Echo Canceler (AEC)	- 28 -
3.8.2 Noise Reduction (NR)	- 28 -
3.9 RSA algorithm	- 28 -
3.10 DES algorithm	- 29 -
3.11 Summary	- 29 -
4 The design and implementation of the system	- 31 -
4.1 The design and implementation of server	- 31 -
4.2 The design and implementation of client	- 31 -
4.2.1 Application module	- 31 -
4.2.2 Analysis module	- 34 -
4.2.3 Encryption and decryption module	- 35 -

4.2.4 Communication module	- 37 -
4.3 Summary	- 42 -
5 Deployment and testing of the system	- 43 -
5.1 Deployment of the system	- 43 -
5.2 Testing of the system	- 43 -
5.2.1 Login function.....	- 43 -
5.2.2 Call history list	- 45 -
5.2.3 Message list.....	- 46 -
5.2.4 Message sending and receiving.....	- 47 -
5.2.5 Contact list	- 48 -
5.2.6 Voice call view	- 49 -
5.3 Summary.....	- 51 -
6 Conclusions	- 53 -
6.1 Conclusions.....	- 53 -
6.2 Future work.....	- 53 -
References	- 55 -

Degree papers are in the “[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)”. Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库